

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

BSKB
(203)205-8020
0879-0426P
NEW
KAWAKAMI
1/20/04

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。 (106)

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月21日

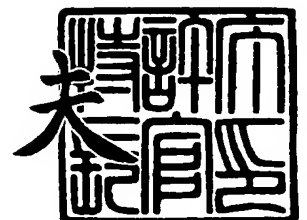
出願番号
Application Number: 特願2003-011750
[ST. 10/C]: [JP2003-011750]

出願人
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

2003年 9月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3077539

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ2002-408

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水 3 丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 川上 千国

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083116

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松浦 憲三

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012678

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9801416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタルカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置を備えたデジタルカメラにおいて、

前記ストロボ装置を用いてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段であって、前記ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいて設定された補正情報が記憶された記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいて前記ストロボ装置を用いてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、
を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、

前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記記憶手段に記憶された補正情報が、前記ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいて設定された補正情報と一致するために必要な修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、

前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報に基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、

を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 3】 発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶され

た記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、

前記発光ダイオードの周囲温度を検出する温度検出手段と、

前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記発光ダイオードの周囲温度の変化に基づく前記補正情報の修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、

前記温度検出手段の検出結果と、前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報とに基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、

を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 4】 発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、

前記発光ダイオードに流れる電流値を検出する電流検出手段と、

前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記発光ダイオードに流れる電流値の変化に基づく前記補正情報の修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、

前記電流検出手段の検出結果と、前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報とに基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、

を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタルカメラに係り、特に発光ダイオード（LED）をストロボ光源に用いたストロボ装置を備えたデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般にカメラのストロボ装置は、光源にキセノン管を用いて構成されている。しかし、光源にキセノン管を用いたストロボ装置は、数ミリ秒程度の瞬間光しか発光できないため、スローシャッターでのストロボ撮影ができないという欠点があった。また、キセノン管は昼光色に近い分光特性をもっているため、朝方や夕方に逆光補正を目的としたストロボ撮影を行うと、不自然な色合いの写真となるという欠点があった。そこで、このようなキセノン管を光源としたストロボ装置の欠点を解消すべく、光源にLEDを用いたストロボ装置が提案されている（たとえば、特許文献1）。

【0003】

【特許文献1】

特開 2002-116481号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、LEDは個々の製品間で放出する光の色温度にバラツキがあるため、デジタルカメラのストロボ光源に使用した場合、個々の製品間でホワイトバランスの補正結果にバラツキが生じるという欠点がある。

【0005】

また、LEDは周囲温度や印加電流によって放出する光の色温度が変化し、そのときの周囲温度や印加電流によってホワイトバランスの補正結果にバラツキが生じるという欠点もある。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、LEDをストロボ光源としたストロボ撮影時に安定した色合いの画像が得られるデジタルカメラを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る発明は、前記目的を達成するために、発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置を備えたデジタルカメラにおいて、前記ストロボ装置を用いてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段であって、前記ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいて設定された補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいて前記ストロボ装置を用いてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラを提供する。

【0008】

本発明によれば、ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいてホワイトバランスの補正情報が設定され、この設定された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスが補正される。これにより、個々のカメラ間でストロボ装置から照射される光の色温度にバラツキがある場合であっても同じ色合いの画像が得られる。

【0009】

また、請求項 2 に係る発明は、前記目的を達成するために、発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記記憶手段に記憶された補正情報が、前記ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいて設定された補正情報と一致するために必要な修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報に基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラを提供する。

【0010】

本発明によれば、ストロボ装置から実際に照射される光の色温度の検出結果に基づいて設定されたホワイトバランスの補正情報と一致するように記憶手段に記憶されたホワイトバランスの補正情報が修正され、この修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスが補正される。これにより、個々のカメラ間でストロボ装置から照射される光の色温度にバラツキがある場合であっても同じ色合いの画像が得られる。

【0011】

また、請求項3に係る発明は、前記目的を達成するために、発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、前記発光ダイオードの周囲温度を検出する温度検出手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記発光ダイオードの周囲温度の変化に基づく前記補正情報の修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、前記温度検出手段の検出結果と、前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報とに基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラを提供する。

【0012】

本発明によれば、発光ダイオードの周囲温度の変化に応じて記憶手段に記憶されたホワイトバランスの補正情報が修正され、この修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスが補正される。これにより、発光ダイオードの周囲温度が変化して、ストロボ装置から照射される光の色温度が変化した場合であっても常に同じ色合いの画像が得られる。

【0013】

また、請求項4に係る発明は、前記目的を達成するために、発光ダイオードを

ストロボ光源に用いたストロボ装置と、ストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するための補正情報が記憶された記憶手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正するホワイトバランス補正手段と、を備えたデジタルカメラにおいて、前記発光ダイオードに流れる電流値を検出する電流検出手段と、前記記憶手段に記憶された補正情報を修正するための修正情報が記憶された修正情報記憶手段であって、前記発光ダイオードに流れる電流値の変化に基づく前記補正情報の修正情報が記憶された修正情報記憶手段と、前記電流検出手段の検出結果と、前記修正情報記憶手段に記憶された修正情報とに基づいて前記記憶手段に記憶された補正情報を修正する修正手段と、を備え、前記ホワイトバランス補正手段は、前記修正手段で修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスを補正することを特徴とするデジタルカメラを提供する。

【0014】

本発明によれば、発光ダイオードに流れる電流変化に応じて記憶手段に記憶されたホワイトバランスの補正情報が修正され、この修正された補正情報に基づいてストロボ撮影された画像のホワイトバランスが補正される。これにより、発光ダイオードに流れる電流が変化して、ストロボ装置から照射される光の色温度が変化した場合であっても常に同じ色合いの画像が得られる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って本発明に係るデジタルカメラの好ましい実施の形態について詳説する。

【0016】

図1は本発明に係るデジタルカメラ10の一実施形態を示す正面斜視図である。同図に示すように、カメラボディ12の正面には、撮影レンズ14、ファインダ窓16、ストロボ装置18、ストロボ調光窓20等が設けられており、上面にはリリースボタン22、電源スイッチ24等が設けられている。また、図示しないカメラボディ12の背面には、ファインダ接眼部や液晶モニタ、各種操作ボタン類（たとえば、ズームキーやモードボタン、メニューボタン、十字ボタン）な

どが設けられている。

【0017】

図2は、図1に示すデジタルカメラ10に組み込まれたストロボ装置18の発光部の構成を示す断面図である。同図に示すように、ストロボ装置18の発光部は、光源としての発光ダイオード(LED)26と、LED26から放出された光を前方に向けて反射するリフレクタ28と、LED26から放出された光を拡散する拡散板30とで構成されている。

【0018】

LED26は、回路基板32に実装されており、高輝度で白色発光する。リフレクタ28は、このLED26を囲むようにして回路基板32に取り付けられている。また、拡散板30は、リフレクタ28内に一体的に取り付けられており、LED26から放出される指向性の高い光を拡散する。

【0019】

図3はデジタルカメラ10の内部構成を示すブロック図である。同図に示すように、撮影レンズ14と絞り15を含むレンズユニット34の後方には、固体撮像素子(CCD)36が配置されている。CCD36の受光面には、多数のフォトセンサが二次元配列されており、撮影レンズ14及び絞り15を介してCCD36の受光面に結像された被写体像は、各フォトセンサによって入射光量に応じた量の信号電荷に変換される。そして、各フォトセンサに蓄積された信号電荷は、CCD駆動回路38から加えられるリードゲートパルスによってシフトレジスタに読み出され、レジスタ転送パルスによって信号電荷に応じた電圧信号として順次読み出される。

【0020】

なお、このCCD36は、蓄積した信号電荷をシャッタゲートパルスによって掃き出すことができ、これにより電荷の蓄積時間(シャッタスピード)を制御することができる(いわゆる、電子シャッタ機能)。

【0021】

CCD36から順次読み出された電圧信号は、相関二重サンプリング回路(CDS回路)40に加えられ、ここで各画素ごとのR、G、B信号がサンプリング

ホールドされ、A/D変換器42に加えられる。A/D変換器42は、CDS回路40から順次加えられるアナログのR、G、B信号をデジタルのR、G、B信号に変換して出力する。

【0022】

なお、CCD駆動回路38、CDS回路40及びA/D変換器42は、タイミング発生回路(TG)44から加えられるタイミング信号によって同期して駆動されている。

【0023】

A/D変換器42から出力されたデジタルのR、G、B信号は、一旦メモリ46に格納され、その後、デジタル信号処理回路48に加えられる。

【0024】

デジタル信号処理回路48は、同時化回路50、ホワイトバランス補正回路52、ガンマ補正回路54、YC信号作成回路56及びメモリ58等から構成されている。

【0025】

同時化回路50は、メモリ46から読み出された点順次のR、G、B信号を同時式に変換し、R、G、B信号を同時にホワイトバランス補正回路52に出力する。

【0026】

ホワイトバランス補正回路52は、R、G、B信号のデジタル値をそれぞれ増減するための乗算器52R、52G、52Bを備えており、同時化回路50から入力されたR、G、B信号は、それぞれ乗算器52R、52G、52Bに加えられる。また、乗算器52R、52G、52Bの他の入力には、中央処理装置(CPU)60からホワイトバランス制御のためのホワイトバランス補正值(ゲイン値)W(W_R 、 W_G 、 W_B)が加えられる。乗算器52R、52G、52Bは、それぞれ2入力を乗算し、乗算によってホワイトバランス補正されたR'、G'、B'信号をガンマ補正回路54に出力する。

【0027】

なお、CPU60からホワイトバランス補正回路52に加えられるホワイトバ

ランス補正值Wの詳細については後述する。

【0028】

ガンマ補正回路54は、ホワイトバランス補正されたR'、G'、B'信号が所望のガンマ特性となるように入出力特性を変更し、YC信号作成回路56に出力する。

【0029】

YC信号作成回路56は、ガンマ補正されたR、G、B信号から輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cbとを作成する。これらの輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cb（YC信号）は、メモリ46と同じメモリ空間のメモリ58に格納される。

【0030】

ここで、メモリ58内のYC信号を読み出し、液晶モニタ62に出力することによりスルー画像や撮影された静止画等をカメラボディ12の背面に設けられた液晶モニタ62に表示させることができる。

【0031】

また、撮影後のYC信号は、圧縮／伸長回路64によって所定のフォーマットに圧縮されたのち、記録部66にてメモリカードなどの記録メディアに記録される。

【0032】

さらに、再生モード時にはメモリカードなどに記録されている画像データが圧縮／伸長回路64にて伸長されたのち、液晶モニタ62に出力され、液晶モニタ62に再生画像が表示される。

【0033】

CPU60は、リリースボタン22や電源スイッチ24などを含むカメラ操作部68からの入力に基づいて各回路を統括、制御するとともに、オートフォーカス制御、自動露出制御、ホワイトバランス制御等を行う。

【0034】

オートフォーカス制御は、たとえばコントラストAF方式で行なわれ、特定のフォーカスエリア内のG信号の高周波成分が最大になるように、撮影レンズ14の移動を制御することにより行なわれる。CPU60は、特定のフォーカスエリ

ア内のG信号の高周波成分が最大になるようにレンズ駆動部14Aを介して撮影レンズ14の移動を制御する。

【0035】

自動露出制御は、R、G、B信号を積算した積算値から被写体輝度（撮影EV値）を求め、求めた撮影EV値に基づいて絞りとシャッタースピードを制御することにより行なわれる。CPU60は、撮影EV値に基づいて絞り値とシャッタースピードを決定し、決定した絞り値となるように絞り駆動部15Aを介して絞り15を制御するとともに、決定したシャッタースピードとなるようにCCD駆動回路38を介して電荷蓄積時間を制御する。

【0036】

また、CPU60は、撮影EV値に基づいてストロボ撮影の可否を判定し、ストロボ撮影が必要な場合は、ストロボ発光回路18Aを介してストロボ装置18からストロボ光を発光させる。

【0037】

ホワイトバランス制御は、光源種（被写界の色温度）を求め、求めた光源種に適したホワイトバランス補正值W（ W_R 、 W_G 、 W_B ）を決定し、その決定したホワイトバランス補正值Wをホワイトバランス補正回路52の乗算器52R、52G、52Bに出力することにより行なわれる（通常撮影時）。

【0038】

ここで、光源種（被写界の色温度）は、次のようにして求められる。まず、メモリ46に一時格納されたR、G、B信号から、1画面を複数のエリア（たとえば、 8×8 ）に分割し、各分割エリアごとにR、G、B信号の色別の平均積算値を求める。この各分割エリアごとのR、G、B信号の平均積算値は、積算回路70によって算出され、CPU60に加えられる。積算回路70とCPU60との間には乗算器72R、72G、72Bが設けられており、乗算器72R、72G、72Bには、機器のバラツキを調整するための調整ゲイン値が加えられる。CPU60は、乗算器72R、72G、72Bを介して積算回路70から加えられた各分割エリアごとのR、G、B信号の平均積算値に基づいてデライト（晴れ）、日陰・曇り、蛍光灯、タングステン電球等の光源種の判別を行う。

【0039】

この光源種の判別は、分割エリアごとにR、G、B信号の色別の平均積算値の比 R/G 、 B/G を求め、続いて横軸を R/G 、縦軸を B/G とするグラフ上で、各光源種に対応する色分布の範囲を示す検出枠を設定する。そして、求めた各エリアごとの比 R/G 、 B/G に基づいて検出枠に入るエリアの個数を求め、被写体の輝度レベル及び検出枠に入るエリアの個数に基づいて光源種を判別する（特開2000-224608 参照）。

【0040】

なお、CCD36から得られたR、G、B信号に基づいて自動的に光源種（被写界の色温度）を求める方法は、この実施の形態に限定されない。

【0041】

CPU60は、上記のようにして光源種（被写界の色温度）を求めると、その光源種に適したホワイトバランス補正值 W （ W_R 、 W_G 、 W_B ）を決定し、その決定したホワイトバランス補正值 W をホワイトバランス補正回路52の乗算器52R、52G、52Bに出力する。これにより、乗算器52R、52G、52Bからはホワイトバランス補正された R' 、 G' 、 B' 信号がガンマ補正回路132に出力される。

【0042】

ここで、ホワイトバランス補正值 W （ W_R 、 W_G 、 W_B ）は、ROM74に記録されたテーブルを参照して決定される。このテーブルは、光源種（被写界の色温度）ごとにホワイトバランス補正值 W が対応付けられて作成されており、光源種（被写界の色温度）が求められると、その光源種に対応するホワイトバランス補正值 W が一意に決定される。なお、ROM74には、この光源種とホワイトバランス補正值との関係を示すテーブルのほか、カメラの動作プログラムや各種のデータが記録されている。

【0043】

以上のようにストロボ装置18を用いない通常撮影では、撮影に際して光源種を求め、求めた光源種に適したホワイトバランス補正值 W （ W_R 、 W_G 、 W_B ）をテーブルに基づいて決定し、決定したホワイトバランス補正值 W をホワイトバ

ランス補正回路 52 の乗算器 52R、52G、52B に出力してホワイトバランス補正を行なう。

【0044】

一方、ストロボ装置 18 を用いたストロボ撮影の場合には、光源種の測定は行なわず、ストロボ光の色温度に応じたホワイトバランス補正值 W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) を用いてホワイトバランス補正を行う。すなわち、ストロボ撮影する場合、CPU 60 はストロボ撮影用のホワイトバランス補正值 (ストロボ光の色温度に適したホワイトバランス補正值) W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) を ROM 74 から読み出し、ホワイトバランス補正回路 52 の乗算器 52R、52G、52B に出力する。

【0045】

ここで、ROM 74 には、基準となる色温度 T_0 のストロボ光を発光した場合のホワイトバランス補正值 W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) が、ストロボ撮影用のホワイトバランス補正值として記録されている。したがって、この基準となる色温度 T_0 と同じ色温度のストロボ光をストロボ装置 18 から発光させて撮影すれば、カラーバランスのとれた画像が得られる。

【0046】

しかしながら、ストロボ装置 18 の光源である LED は、素子ごとに放出する光の色温度にバラツキがあり、必ずしも基準となる色温度と同じ色温度の光を放出するとは限らない。

【0047】

そこで、本実施の形態のデジタルカメラでは、実際にストロボ装置 18 から発光する光の色温度 T_1 を測定し、その色温度 T_1 に適したホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、 W_{1B}) を用いてストロボ撮影時のホワイトバランス補正を行なうようにする。具体的には、次のようにして、ストロボ撮影時のホワイトバランス補正を行う。

【0048】

まず、実際にストロボ装置 18 から発光される光の色温度 T_1 を測定する。そして、その色温度 T_1 の光に適したホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、

W_{1B}) を求める。求めた実際のホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、 W_{1B}) と、ROM 74 に記録された基準となるホワイトバランス補正值 W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) との差分 ΔW ($\Delta W = W_0 - W_1$) を求め、これを修正値として EEPROM 76 に記録する。すなわち、ROM 74 に記録された基準となるホワイトバランス補正值 W_0 を実際にストロボ装置 18 から発光されるストロボ光の色温度 T_1 に適したホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、 W_{1B}) に修正するための修正値 ΔW (ΔW_R 、 ΔW_G 、 ΔW_B) を求め、これを EEPROM 76 に記録しておく ($\Delta W_R = W_{0R} - W_{1R}$ 、 $\Delta W_G = W_{0G} - W_{1G}$ 、 $\Delta W_B = W_{0B} - W_{1B}$)。

【0049】

CPU 60 は、ストロボ撮影時、ストロボ撮影用の基準となるホワイトバランス補正值 W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) を ROM 74 から読み出すとともに、EEPROM 76 から修正値 ΔW (ΔW_R 、 ΔW_G 、 ΔW_B) を読み出す。そして、修正値 ΔW (ΔW_R 、 ΔW_G 、 ΔW_B) を用いて基準となるホワイトバランス補正值 W_0 (W_{0R} 、 W_{0G} 、 W_{0B}) を実際のストロボ光の色温度 T_1 に適したホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、 W_{1B}) に修正し、これをホワイトバランス補正回路 52 の乗算器 52R、52G、52B に出力する。

【0050】

これにより、放出する光の色温度にバラツキのある LED をストロボ光源に用いた場合であっても、カメラごとにカラーバランスのバラツキを生じさせることなく、どのカメラでも同じ色合いの画像を得ることができる。

【0051】

なお、実際のストロボ光の色温度 T_1 については、デジタルカメラ 10 の製造後、色温度測定器にて測定する。すなわち、実際にストロボ装置 18 からストロボ光を発光させ、その光の色温度を色温度測定器で測定する。そして、測定された光の色温度 T_1 に適したホワイトバランス補正值 W_1 を求め、ROM 74 に記録されたストロボ撮影用の基準となるホワイトバランス補正值 W_0 との差分 ΔW を演算して、修正値を取得する。

【0052】

取得した修正値 ΔW については、たとえばデジタルカメラ10に備えられた通信機能（たとえば、USB、IEEE1394など）を利用してEEPROM76に書き込む。すなわち、たとえばデジタルカメラ10とパーソナルコンピュータをUSBケーブルにて接続し、パーソナルコンピュータ側からデジタルカメラ側に修正値のデータを送信し、その送信された修正値のデータをEEPROM76に書き込む。

【0053】

また、画像記録用の記録メディアを利用して修正値のデータを取得してもよい。すなわち、修正値のデータを記録した記録メディアをデジタルカメラ10に装填し、その記録メディアから修正値のデータを取得して、EEPROM76に書き込むようにしてもよい。

【0054】

また、修正値のデータを記録する記録手段については、EEPROMに限らず、他の記録手段を用いてもよい。

【0055】

次に、本発明に係るデジタルカメラの第2の実施の形態について説明する。なお、装置の基本構成は、上述した第1の実施の形態のデジタルカメラと同じなので、その説明は省略する。

【0056】

上述した第1の実施の形態のデジタルカメラでは、ROM74に記録されたホワイトバランス補正值 W_0 をEEPROM76に記録された修正値 ΔW にて修正することにより、実際のストロボ光の色温度に適したホワイトバランス補正值 W_1 を得ている。

【0057】

本実施の形態のデジタルカメラ10では、EEPROM76に実際のストロボ光の色温度に適したホワイトバランス補正值 W_1 を記録しておき、このEEPROM76に記録されたホワイトバランス補正值 W_1 を利用してホワイトバランス補正を行なう。

【0058】

EEPROM 76 へのホワイトバランス補正值 W_1 の記録方法は、上述した第 1 の実施の形態のデジタルカメラ 10 と同様にデジタルカメラに備えられた通信機能や記録メディアを利用して記録する。

【0059】

本実施の形態のデジタルカメラでは、ストロボ撮影時、CPU 60 は、EEPROM 76 からホワイトバランス補正值 W_1 (W_{1R} 、 W_{1G} 、 W_{1B}) を読み出し、これをホワイトバランス補正回路 52 の乗算器 52R、52G、52B に出力して、ホワイトバランス補正を行なう。

【0060】

これにより、上述した第 1 の実施の形態のデジタルカメラと同様に放出する光の色温度にバラツキのある LED をストロボ光源に用いた場合であっても、カメラごとにカラーバランスのバラツキを生じさせることなく、どのカメラであっても同じ色合いの画像を得ることができる。

【0061】

なお、ストロボ撮影時のホワイトバランス補正值とともに通常撮影時のホワイトバランス補正值のテーブルも EEPROM 76 に記録しておいてもよい。

【0062】

図 4 は、本発明に係るデジタルカメラの第 3 の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。

【0063】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラ 100 は、ストロボ装置 18 にストロボ光源である LED の周辺温度を検出する温度センサ 102 を備えている点で上述した第 1 の実施の形態のデジタルカメラ 10 と相違している。なお、その他の構成は、上述した第 1 の実施の形態のデジタルカメラ 10 と同じなので、第 1 の実施の形態のデジタルカメラ 10 と同じ構成部材には、同じ符号を付して、その説明は省略する。

【0064】

ストロボ光源である LED は、周辺温度の変化に応じて放出する光の色温度が変化する。図 5 は、LED の周囲温度 T の変化に対する色温度の変化軌跡を示す

x y 色度図である (LED に流れる電流 (順電流) が 20 mA の時)。同図に示すように、LED の周囲温度が高温側から低温側に変化すると、それに伴い LED が放出する光の色温度も高温側から低温側へと変化する。

【0065】

したがって、ストロボ撮影された画像データに対して一定のホワイトバランス補正值でホワイトバランス補正を行なうと、LED の周囲温度が変化した場合に異なる色合いの画像になるという問題がある。

【0066】

そこで、本実施の形態のデジタルカメラ 100 では、LED の周囲温度の変化に応じてホワイトバランス補正值を修正する。

【0067】

図 4 に示すように、ストロボ装置 18 には、光源である LED の周囲温度を検出する温度センサ 102 が備えられている。温度センサ 102 で検出された LED の周囲温度は、A/D 変換器 104 を介して CPU 60 に入力される。

【0068】

一方、EEPROM 76 には、LED の周囲温度 T とホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) との対応関係を示すテーブルが記録されており、このテーブルを参照することにより、LED の周囲温度 T に応じてホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) が一意に定まるようにされている。

【0069】

CPU 60 は、ストロボ撮影時、温度センサ 102 から A/D 変換器 104 を LED の周囲温度 T を取得し、その周囲温度 T に応じたホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) を EEPROM 76 に記録されたテーブルに基づいて決定する。そして、その決定したホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) をホワイトバランス補正回路 52 の乗算器 52R、52G、52B に出力し、撮影された画像データに対してホワイトバランス補正をかける。

【0070】

これにより、LED の周囲温度が変化して LED から放出される光の色温度が変化した場合であっても、常に安定したカラーバランスの画像を得ることができ

る。

【0071】

なお、本実施の形態では、LEDの周囲温度Tごとのホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) がテーブルとしてEEPROM76に記録されているが、基準となるホワイトバランス補正值、たとえばLEDの周囲温度Tが20℃の時のホワイトバランス補正值 W_{20} (W_{20R} 、 W_{20G} 、 W_{20B}) をROM74に記録しておき、EEPROM76には、LEDの周囲温度Tごと修正値 ΔW_T (周囲温度Tごとの基準となるホワイトバランス補正值 W_{20} の修正値) をテーブルとして記憶しておくようにしてもよい。

【0072】

この場合、CPU60は、周囲温度Tに応じた修正値 ΔW_T をEEPROM76に記録されたテーブルから取得し、基準となるホワイトバランス補正值 W_{20} を修正する。そして、その修正したホワイトバランス補正值 W_T (W_{TR} 、 W_{TG} 、 W_{TB}) をホワイトバランス補正回路52の乗算器52R、52G、52Bに出力し、ホワイトバランス補正をかける。

【0073】

また、EEPROM76へのホワイトバランス補正值の記録方法は、上述した第1の実施の形態のデジタルカメラ10と同様にデジタルカメラに備えられた通信機能や記録メディアを利用して記録する。

【0074】

なお、各周囲温度Tに応じたホワイトバランス補正值は、全てのデジタルカメラにおいて画一的に設定してもよいが、上述した第1の実施の形態のようにLEDは素子ごとに発光する色温度にバラツキがあるので、実際にストロボ装置18から発光される光の色温度に基づいて設定することが好ましい。

【0075】

図6は、本発明に係るデジタルカメラの第4の実施の形態の内部構成を示すブロック図である。

【0076】

同図に示すように、本実施の形態のデジタルカメラ110は、ストロボ装置1

8にLEDに流れる電流（順電流）を測定する電流計112を備えている点で上述した第1の実施の形態のデジタルカメラ10と相違している。なお、その他の構成は、上述した第1の実施の形態のデジタルカメラ10と同じなので、第1の実施の形態のデジタルカメラ10と同じ構成部材には、同じ符号を付して、その説明は省略する。

【0077】

ストロボ光源であるLEDは、LEDに流れる電流の変化に応じて放出する光の色温度が変化する。図7は、LEDに流れる電流Iの変化に対する色温度の変化軌跡を示すxy色度図である（LEDの周囲温度が20℃の時）。同図に示すように、LEDに流れる電流Iが低くなるに従ってLEDが放出する光の色温度も低温側へと移行する。

【0078】

したがって、ストロボ撮影された画像データに対して一定のホワイトバランス補正值でホワイトバランス補正を行なうと、LEDに流れる電流が変化した場合に異なる色合いの画像になるという問題がある。

【0079】

そこで、本実施の形態のデジタルカメラ100では、LEDに流れる電流の変化に応じてホワイトバランス補正值を修正する。

【0080】

図6に示すように、ストロボ装置18には、光源であるLEDに流れる電流を測定する電流計112が備えられている。電流計112で測定された電流値は、A/D変換器114を介してCPU60に入力される。

【0081】

一方、EEPROM76には、LEDに流れる電流Iとホワイトバランス補正值 W_I （ W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB} ）との対応関係を示すテーブルが記録されており、このテーブルを参照することにより、LEDに流れる電流Iに応じてホワイトバランス補正值 W_I （ W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB} ）が一意に定まるようにされている。

【0082】

CPU60は、ストロボ撮影時、電流計112からA/D変換器114を介し

てLEDに流れる電流 I を取得し、その電流 I に応じたホワイトバランス補正值 W_I (W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB}) をEEPROM76に記録されたテーブルに基づいて決定する。そして、その決定したホワイトバランス補正值 W_I (W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB}) をホワイトバランス補正回路52の乗算器52R、52G、52Bに出力し、撮影された画像データに対してホワイトバランス補正をかける。

【0083】

これにより、LEDに流れる電流が変化してLEDから放出される光の色温度が変化した場合であっても、常に安定したカラーバランスの画像を得ることができる。

【0084】

なお、本実施の形態では、LEDに流れる電流ごとのホワイトバランス補正值 W_I (W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB}) がテーブルとしてEEPROM76に記録されているが、基準となるホワイトバランス補正值、たとえばLEDに流れる電流 I が20mAの時のホワイトバランス補正值 W_{20} (W_{20R} 、 W_{20G} 、 W_{20B}) をROM74に記録しておき、EEPROM76には、LEDのに流れる電流 I ごと修正値 ΔW_I (LEDに流れる電流 I ごとの基準となるホワイトバランス補正值 W_{20} の修正値) をテーブルとして記憶しておくようにしてもよい。

【0085】

この場合、CPU60は、LEDに流れる電流 I に応じた修正値 ΔW_I をEEPROM76に記録されたテーブルから取得し、基準となるホワイトバランス補正值 W_{20} を修正する。そして、その修正したホワイトバランス補正值 W_I (W_{IR} 、 W_{IG} 、 W_{IB}) をホワイトバランス補正回路52の乗算器52R、52G、52Bに出力し、撮影された画像データに対してホワイトバランス補正をかける。

【0086】

また、EEPROM76へのホワイトバランス補正值の記録方法は、上述した第1の実施の形態のデジタルカメラ10と同様にデジタルカメラに備えられた通信機能や記録メディアを利用して記録する。

【0087】

なお、電流値 I ごとのホワイトバランス補正值は、全てのデジタルカメラにお

いて画一的に設定してもよいが、上述した第1の実施の形態のようにLEDは素子ごとに発光する色温度にバラツキがあるので、実際にストロボ装置18から発光される光の色温度に基づいて設定することが好ましい。

【0088】

以上説明したように、本発明に係るデジタルカメラによれば、素子ごとに放出する色温度にバラツキのあるLEDをストロボ光源に用いた場合であっても、カメラごとにカラーバランスのバラツキを生じさせることなく、どのカメラであっても同じ色合いの画像を得ることができる。

【0089】

また、周囲温度が変化したり、LEDに流れる電流が変化して放出する光の色温度が変化した場合であっても、常に一定のカラーバランスに保つことができ、安定した画像を得ることができる。

【0090】

なお、上述した一連の実施の形態では、白色発光するLEDをストロボ光源に用いた場合を例に説明したが、赤色発光するLEDと、緑色発光するLEDと、青色発光するLEDの3つのLEDをストロボ光源に用いたストロボ装置についても同様に本発明を適用することができる。

【0091】

また、上述した実施の形態では、ホワイトバランス処理をデジタル信号処理回路48内で行うようにしているが、CDS回路及び図示しないゲインコントロールアンプ等を含むアナログ信号処理回路内で行うようにしてもよい。

【0092】

また、ホワイトバランス補正は、色差信号 C_r 、 C_b にある値を加算又は減算させることによって行う方法もある。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、実際にストロボ装置から発光される光の色温度に基づいてホワイトバランス補正を行なうようにしているので、LEDをストロボ光源に用いた場合であっても、常に安定した色合いの画像を得ること

ができる。

【0094】

また、周囲温度が変化、あるいはLEDに流れる電流の変化に応じてホワイトバランス補正を行なっているので、常に安定した色合いの画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るデジタルカメラの一実施形態を示す正面斜視図

【図2】

ストロボ装置の発光部の構成を示す断面図

【図3】

デジタルカメラの内部構成を示すブロック図

【図4】

第3の実施の形態のデジタルカメラの内部構成を示すブロック図

【図5】

LEDの周囲温度Tの変化に対する色温度の変化軌跡を示すx y色度図

【図6】

第4の実施の形態のデジタルカメラの内部構成を示すブロック図

【図7】

LEDに流れる電流Iの変化に対する色温度の変化軌跡を示すx y色度図

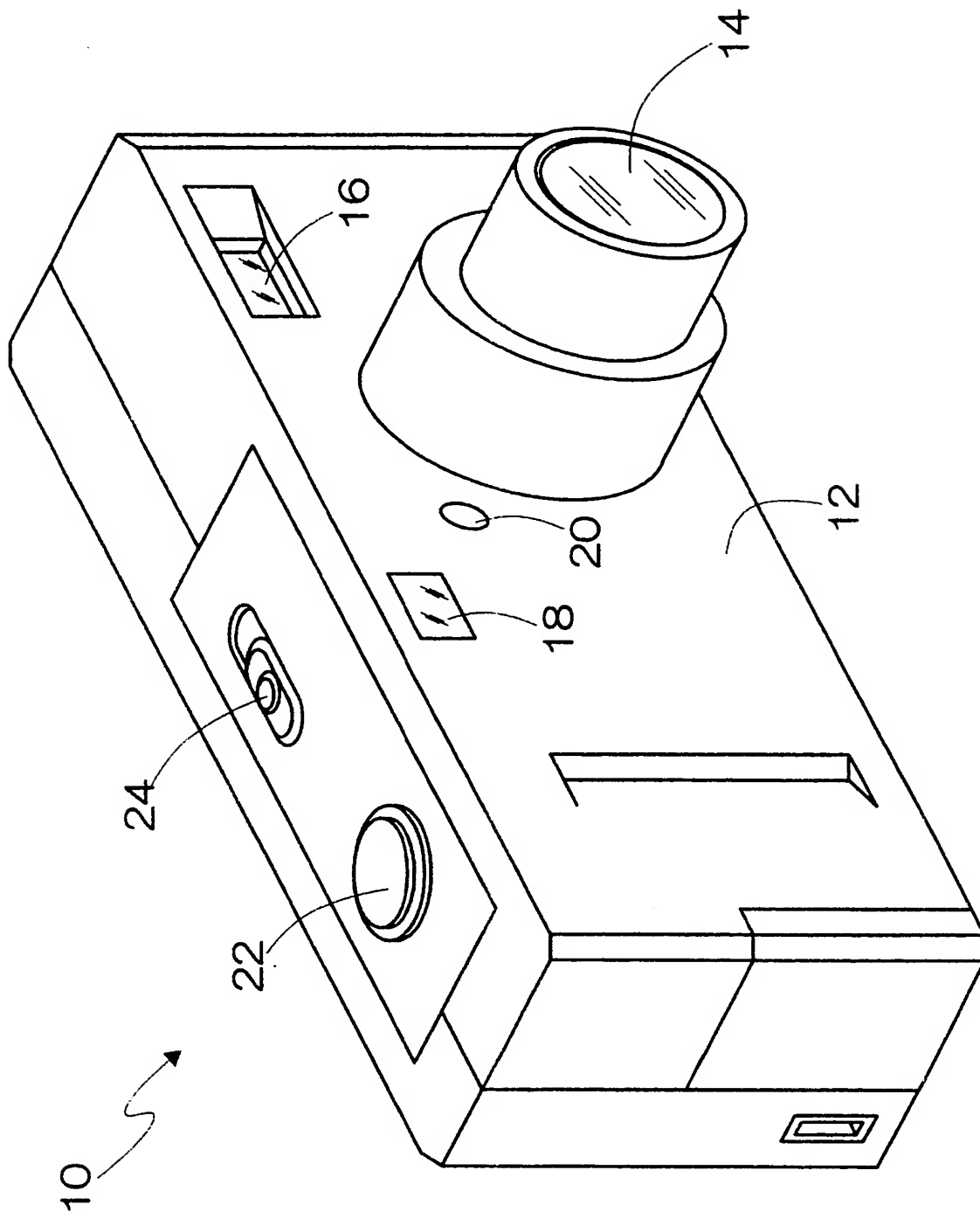
【符号の説明】

10…デジタルカメラ、12…カメラボディ、14…撮影レンズ、14A…レンズ駆動部、15…絞り、15A…絞り駆動部、16…ファインダ窓、18…ストロボ装置、20…ストロボ調光窓、22…リリースボタン、24…電源スイッチ、26…発光ダイオード(LED)、28…リフレクタ、30…拡散板、32…回路基板、34…レンズユニット、36…固体撮像素子(CCD)、38…CCD駆動回路、40…相関二重サンプリング回路(CDS回路)、42…A/D変換器、44…タイミング発生回路(TG)、48…デジタル信号処理回路、50…同時化回路、52…ホワイトバランス補正回路、52R、52G、52B…

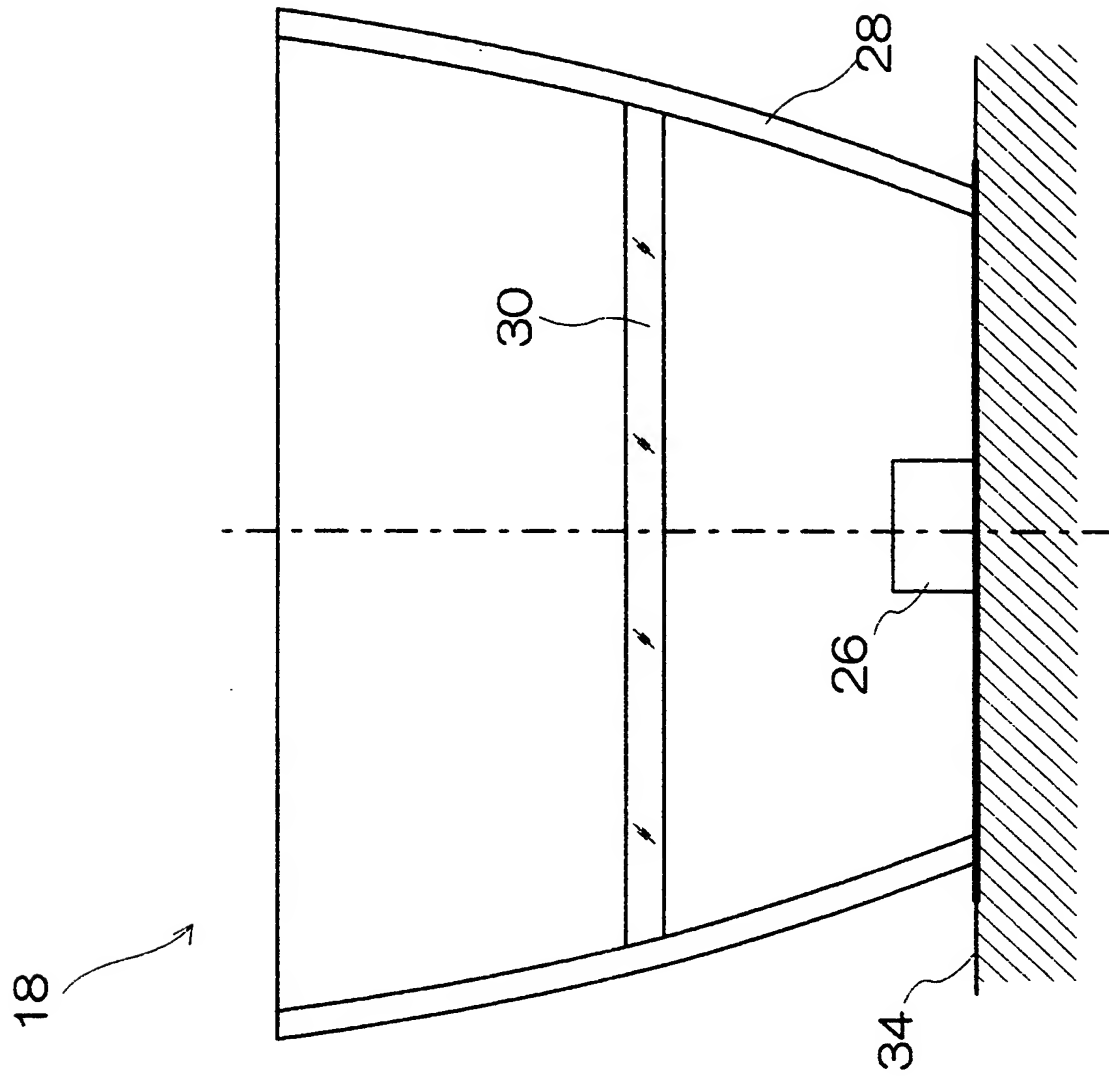
乗算器、5 4 …ガンマ補正回路、5 6 …Y C 信号作成回路、5 8 …メモリ、6 0 …中央処理装置（C P U）、6 2 …液晶モニタ、6 4 …圧縮／伸長回路、6 6 …記録部、6 8 …カメラ操作部、7 0 …積算回路、7 2 R、7 2 G、7 2 B …乗算器、7 4 …ROM、7 6 …E E P R O M、1 0 0 …デジタルカメラ、1 0 2 …温度センサ、1 0 4 …A / D 変換器、1 1 0 …デジタルカメラ、1 1 2 …電流計、1 1 4 …A / D 変換器

【書類名】 図面

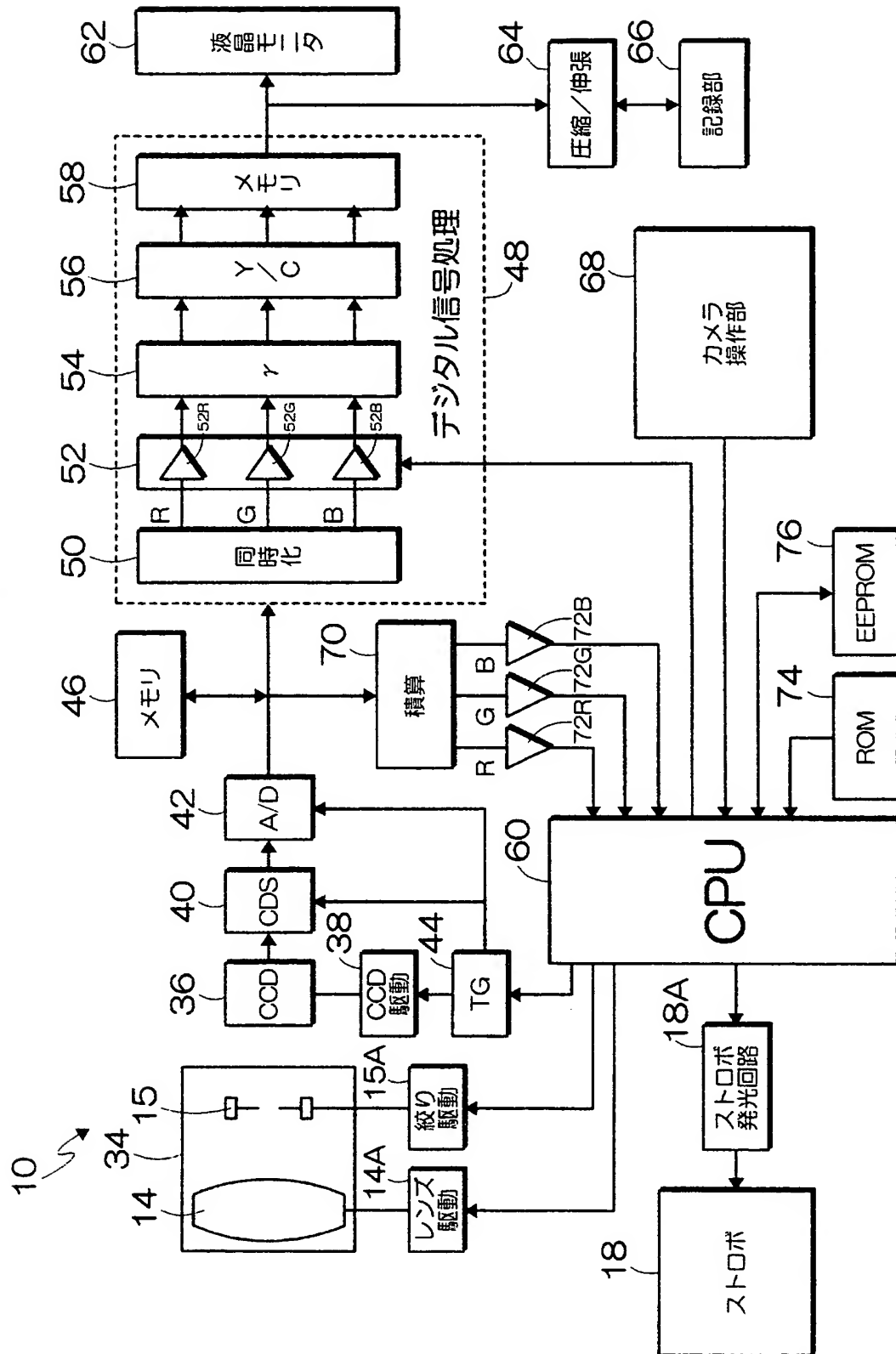
【図 1】



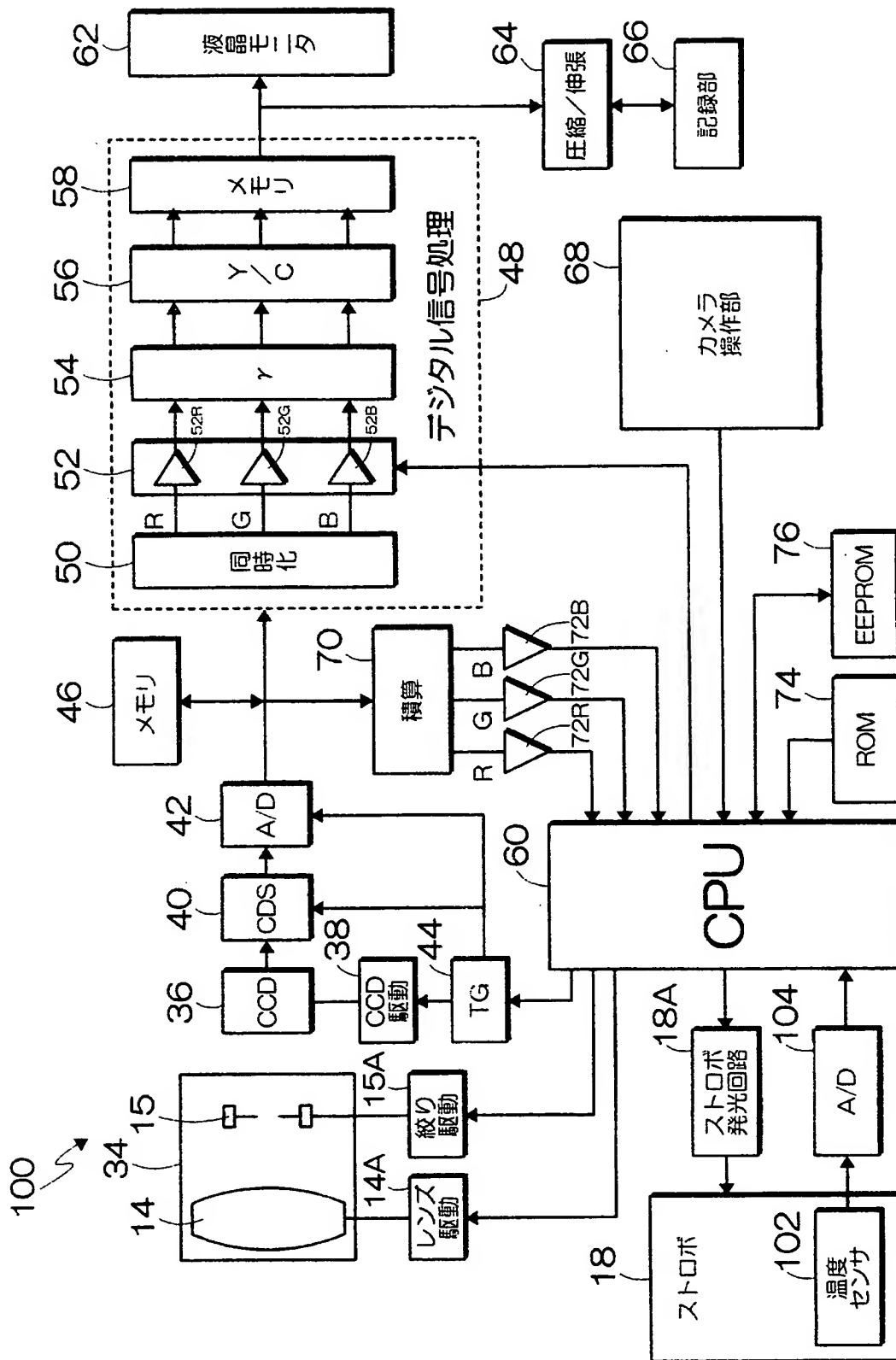
【図 2】



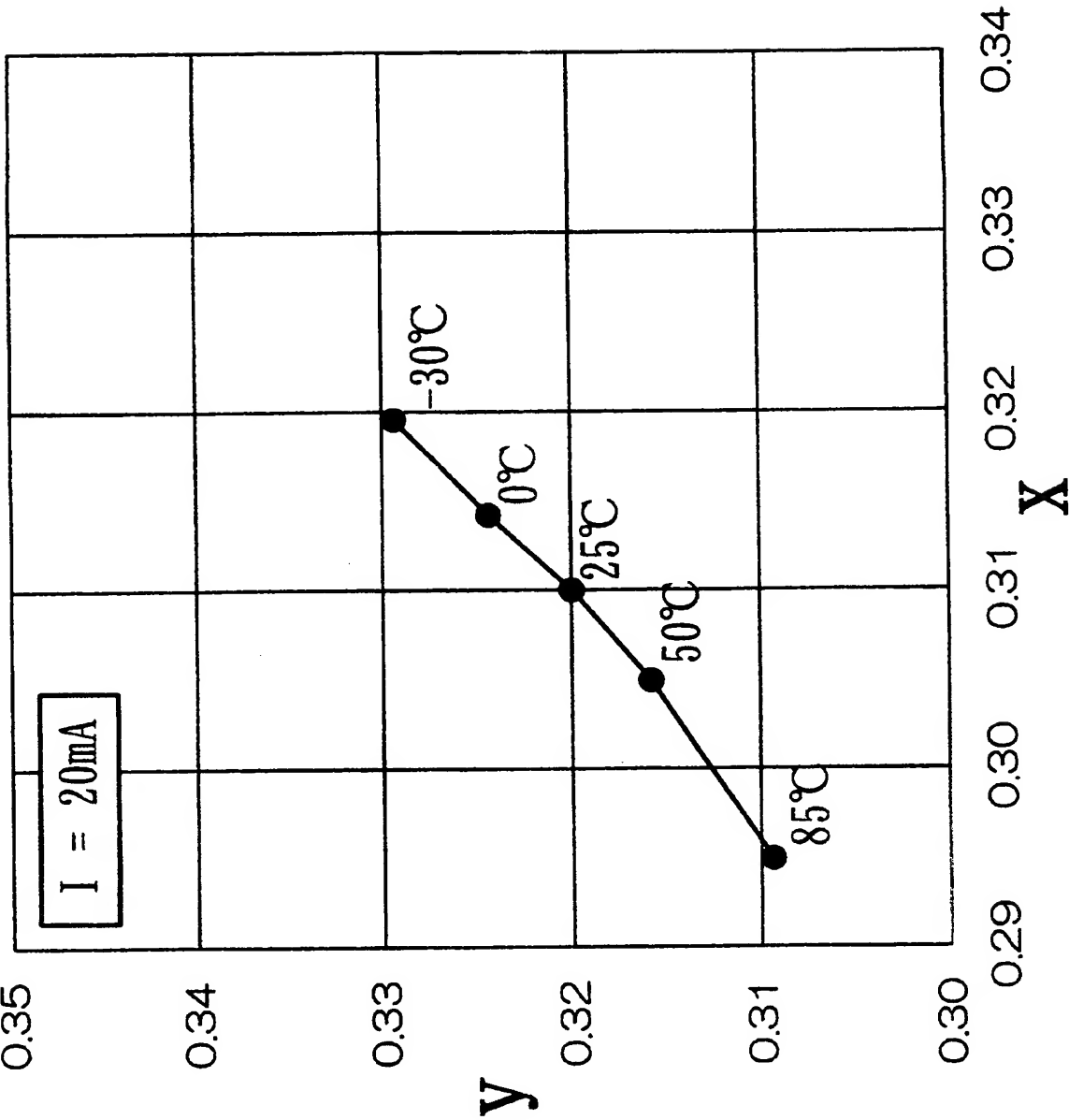
【図3】



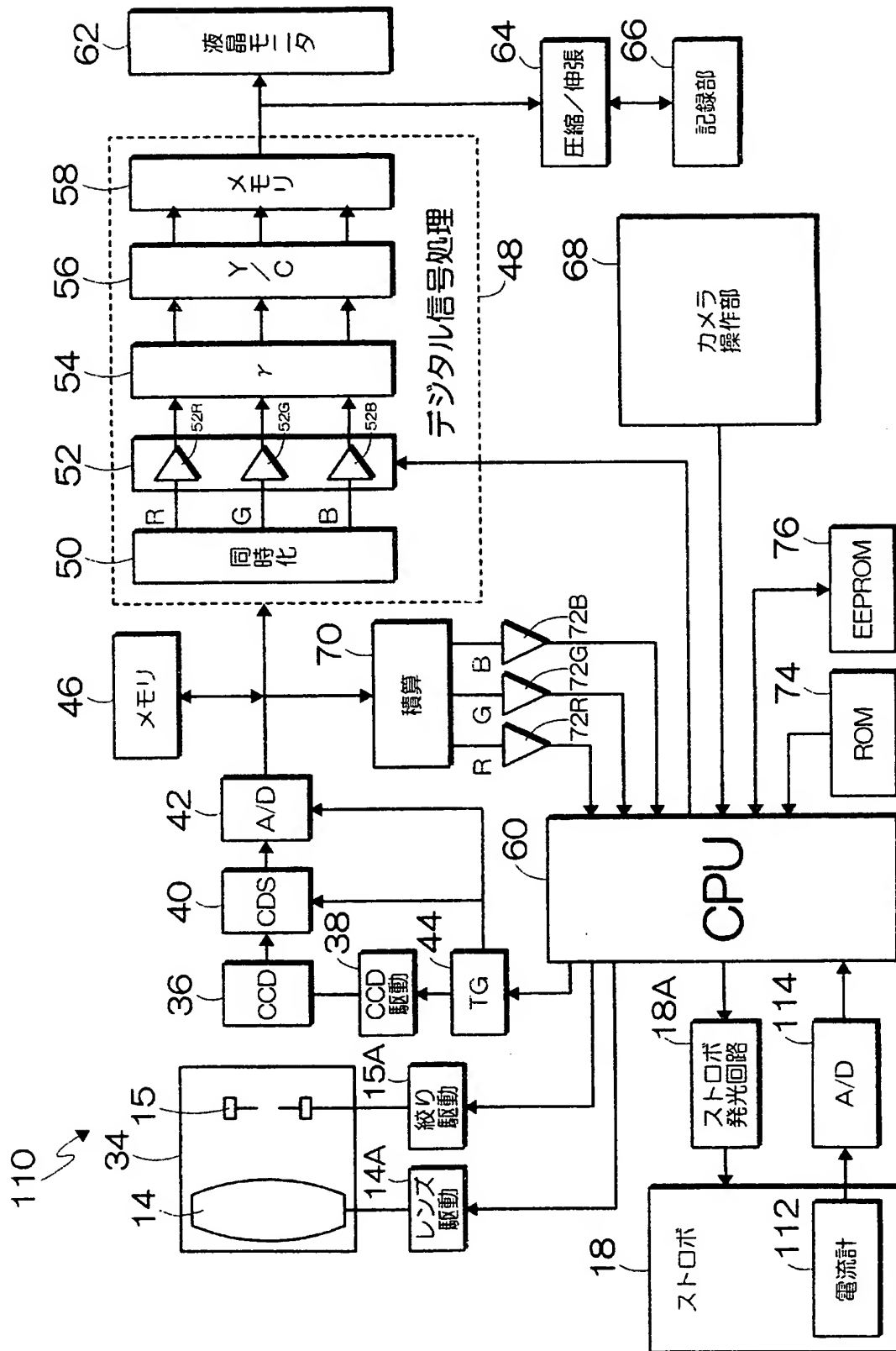
【図 4】



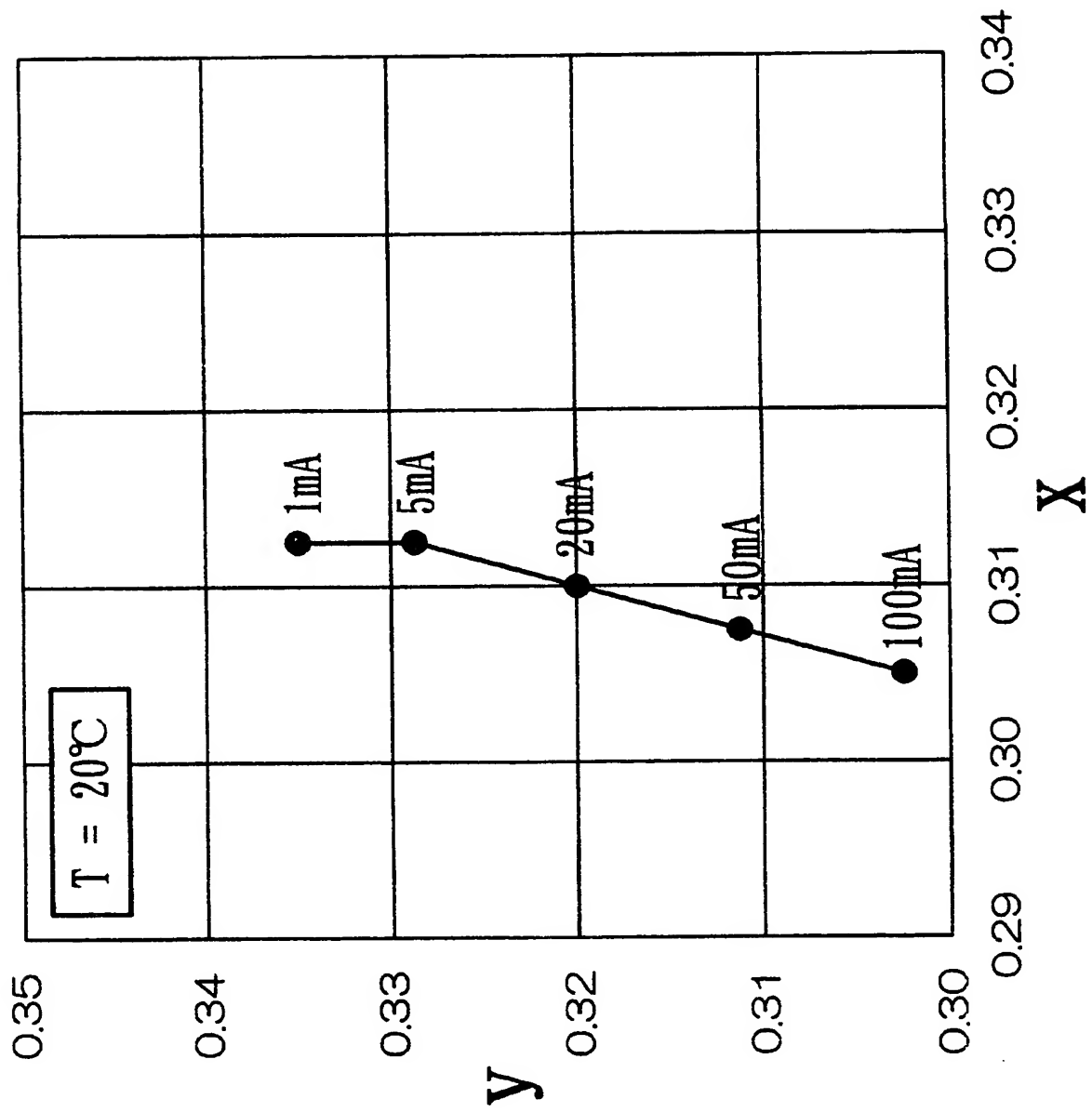
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 LEDをストロボ光源としたストロボ撮影時に安定した色合いの画像が得られるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 発光ダイオードをストロボ光源に用いたストロボ装置18を備えたデジタルカメラ10において、ストロボ装置18から実際に照射される光の色温度に応じたホワイトバランス補正值を用いてホワイトバランス補正を行なう。これにより、素子ごとに放射する光の色温度にバラツキのあるLEDをストロボ光源に用いた場合であっても、安定した色合いの画像を得ることができる。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 1 1 7 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1 . 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 . 8 月 1 4 日

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社